

УДК: 796.03+796.5

РОЗРОБКА ТРЕНУВАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ СПОРТСМЕНІВ ВІЙСЬКОВО-АВІАЦІЙНОГО П'ЯТИБОРСТВА З УРАХУВАННЯМ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ЦНС

Андрій Полтавець*, Катерина Мулик**, Андрій Кийко**

* Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

** Харківська державна академія фізичної культури

Анотації:

Актуальність теми: Одним із найбільш складних за комплексом необхідних компетенцій, які повинен мати спортсмен з військово-авіаційного п'ятиборства (ВАП), є змагальний день проходження смуги перешкод разом із спортивним орієнтуванням. **Мета:** проаналізувати вихідні показники, що характеризують лабільність нервової системи, діяльність аналізаторів, когнітивні можливості, а також їх зміни за умов ознак втоми після стрес-тесту методом кроссфіту курсантів вищого навчального закладу для подальшої тренувальної діяльності з ВАП. **Матеріал і методи:** аналіз літературних джерел, анкетування, тестування, статистичний аналіз. У дослідженні брали участь 48 курсантів першого курсу Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба (чоловіки), віком 17-18 років, з них 38 кандидатів у майстри спорту та 10 майстрів спорту. **Результати:** проведено аналіз профілю функціональної міжпівкульової асиметрії (ПФМА) у курсантів-претендентів на членство у збірну команду з військово-авіаційного п'ятиборства. Проведена оцінка функціонального стану центральної нервової системи (ЦНС) за допомогою складної зорово-моторної реакції курсантів досліджуваних груп за ознаками часу реакції, її стійкості, стабільності, ймовірності помилки та зриву. **Висновки:** визначено, що при наявності високих спортивних досягнень в більшості випадків у спортсмена визначається лівий профіль функціональної міжпівкульової асиметрії (домінування правої півкулі головного мозку), який характеризується здатністю долати труднощі, що виникли (так як саме в правій півкулі зберігається інформація про події, які відбувалися в минулому, тобто під час тренування і змагань).

Ключові слова:

міжпівкульова асиметрія, складна зорово-моторна реакція, стрес, тести, кроссфіт.

Development of the Training Process of the Military-aviation Pentathlon Athletes Taking into Account the Functional State of the Central Nervous System

Relevance of the topic: One of the most difficult in terms of the complex of necessary competencies that an athlete in military aviation pentathlon (MAP) must possess is a competitive day of passing the obstacle course along with orienteering. **Purpose:** to analyze the initial indicators characterizing the lability of the nervous system, the activity of analyzers, cognitive capabilities, as well as their changes in conditions of signs of fatigue after a stress test by the crossfit method of cadets of a higher educational institution for further training activities according to MAP. **Material and methods:** analysis of literary sources, questionnaires, testing, statistical analysis. The study involved 48 first-year cadets of the Kharkiv National University of the Air Force named after Ivan Kozhedub (men) aged 17-18, of whom 38 candidates for master of sports and 10 masters of sports. **Results.** The analysis of the profile of functional interhemispheric asymmetry (PFMA) in cadets-applicants for membership in the national team for military aviation was carried out. The functional state of the central nervous system (CNS) was assessed using a complex visual-motor reaction of the cadets of the studied groups according to the signs of reaction time, its stability, stability, the probability of error, failure, and the number of cadets in percentage who completed the tasks was estimated. **Conclusions:** it was determined that in the presence of high sports achievements in most cases, an athlete has a left profile of functional interhemispheric asymmetry (dominance of the right hemisphere of the brain), which is characterized by the ability to overcome difficulties that have arisen (since the right hemisphere stores information about events that happened in the past, that is, during training and competitions).

hemispheric asymmetry, complex visual-motor reaction, stress, tests, crossfit.

Разработка тренировочного процесса спортсменов военно-авиационного пятиборства с учетом функционального состояния ЦНС

Актуальность темы: Одним из наиболее сложных по комплексу необходимых компетенций, которыми должен обладать спортсмен по военно-авиационному пятиборью (ВАП), является соревновательный день прохождения полосы препятствий вместе со спортивным ориентированием. **Цель:** проанализировать исходные показатели, характеризующие лабильность нервной системы, деятельность анализаторов, когнитивные возможности, а также их изменения в условиях признаков усталости после стресс-теста методом кроссфита курсантов высшего учебного заведения для дальнейшей тренировочной деятельности по ВАП. **Материал и методы:** анализ литературных источников, анкетирование, тестирование, статистический анализ. В исследовании принимали участие 48 курсантов первого курса Харьковского национального университета Воздушных Сил имени Ивана Кожедуба (мужчины) в возрасте 17-18 лет, из них 38 кандидатов в мастера спорта и 10 мастеров спорта. **Результаты:** проведено анализ профиля функциональной межполушарной асимметрии (ПФМА) у курсантов-претендентов на членство в сборную команду по военно-авиационному пятиборству. Проведена оценка функционального состояния центральной нервной системы (ЦНС) с помощью сложной зрительно-моторной реакции курсантов исследуемых групп по признакам времени реакции, ее устойчивости, стабильности, вероятности ошибки и срыва. **Выводы:** определено, что при наличии высоких спортивных достижений в большинстве случаев у спортсмена определяется левый профиль функциональной межполушарной асимметрии (доминирование правого полушария головного мозга), который характеризуется способностью преодолевать возникшие трудности (так как в правом полушарии хранится информация о событиях, которые происходили в прошлом, то есть во время тренировки и соревнований).

межполушарная асимметрия, сложная зрительно-моторная реакция, стресс, тесты, кроссфит.

Постановка проблеми. Аналіз останніх досліджень та публікацій. Одним із найпопулярніших і паралельно з цим складних видів спорту є змагання з військово-авіаційного п'ятиборства (ВАП), які проводяться під егідою Міжнародної ради військового спорту (СІЗМ) і складаються з повітряного і спортивного конкурсів [4, 5].

Під час проходження смуги перешкод організм спортсмена зазнає серйозних за інтенсивністю і обсягом фізичних навантажень, які він прагне подолати за мінімальний час, що в більшості випадків при відсутності спеціальної попередньої підготовки може призводити до підвищення лабільності нервової системи, особливо емоціональної сфери, погіршенню діяльності аналізаторів, зниженню когнітивних можливостей організму, що є необхідним для виконання завдань із спортивного орієнтування.

Враховуючи, що функціональні резерви систем і організму в цілому формуються завдяки перебудові систем регуляції і включенню в функціональну систему нових, додаткових структур, необхідно пам'ятати, що функціональними резервами при фізичній роботі різної потужності, в першу чергу, є функціональні спроможності центральної нервової системи [3, 15].

Мета дослідження – проаналізувати вихідні показники, що характеризують лабільність нервової системи, діяльність аналізаторів, когнітивні можливості, а також їх зміни за умов ознак втоми після стрес-тесту методом кросфіту.

Матеріал і методи дослідження. У дослідженні брали участь 48 курсантів першого курсу Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба (чоловіки), віком 17-18 років, з них 38 кандидатів у майстри спорту та 10 майстрів спорту. Всі кандидати для подальшої тренувальної діяльності з військово-авіаційного п'ятиборства були розподілені на чотири групи за видами спорту, а саме: ігрові (група I – 12 курсантів), циклічні (група II – 14 курсантів), складно-координаційні (група III – 10 курсантів), спортивні єдиноборства (група IV – 12 курсантів). Курсанти, що приймали участь у дослідженні були рандомізовані за віком, антропометричними показниками та показниками загального здоров'я.

Так як одним із важливих механізмів функціонування головного мозку є принцип асиметрії, і враховуючи той факт, що спочатку адаптаційного процесу сильніше активується ліва півкуля головного мозку, а при автоматизації діяльності фокус максимальної активності зміщується в праву півкулю [7, 8], оцінка профілю поєднання сенсорних, моторних і психічних асиметрій є важливим моментом у прогнозуванні перебігу і результату змагань.

Отже для уникнення впливу будь-яких випадкових параметрів на кінцеві результати та для визначення максимальної стратифікації учасників дослідження – курсантів-претендентів у збірну команду з міжнародного військово-авіаційного п'ятиборства, визначали:

- *профіль функціональної міжпівкульової асиметрії (ПФМА) методом визначення сенсорної асиметрії ведучих ока (О) і вуха (В) і моторної асиметрії ведучих руки (Р) і ноги (Н).*

Ведуче око – тест «дірка в карті»: помістити лист з діркою діаметром 1 см на відстань 30 см від очей, дивитися двома очима в дірку на людину, яка тестує. Тестувальник бачить в дірці ведуче око.

Ведуче вухо – тест «телефонна трубка» або «цокання годинника».

Ведуча рука – опитувальник Аннет (10 питань): якою рукою пиште, ріжете хліб, здаєте карти, вдягаєте нитку в голку, тримаєте ножиці, тримаєте молоток, тримаєте тенісну (бадмінтону) ракетку, заводите годинник або іграшку, відкручуєте кришку тюбика, запалюєте сірник. Обробка даних здійснюється за принципом, якщо маніпуляція виконується тільки правою рукою +2 бали, частіше правою рукою +1 бал, обома руками однаково гарно 0 балів, частіше лівою рукою -1 бал, тільки лівою рукою -2 бали. Інтерпретація результатів здійснюється: +16-20 балів – виключно праворука людина, +8-15 балів – переважно праворука, +7/-7 балів – амбидекст, -8 – -15 балів – переважно ліворука, -16 – -20 балів виключно ліворука.

Ведуча нога – тест стрибка в довжину – ведуча нога не махова, а та, що відштовхує. Визначення ПФМА та півкулі, що домінує, здійснювали за таблицею 1 [14].

Критерії визначення ПФМА та півкулі, що домінує

Профіль ФМА	Поєднання ведучих ознак
Правий ПФМА (домінування лівої півкулі)	О – П, В – П, Р – П, Н – П
Парціальний ПФМА з домінуванням правих ознак (функціональна перевага лівої півкулі)	О – Р, В – П, Р – П, Н – Л О – П, В – Л, Р – П, Н – П
Лівий ПФМА (домінування правої півкулі)	О – Л, В – Л, Р – Л, Н – Л
Парціальний ПФМА з домінуванням лівих ознак (функціональна перевага правої півкулі)	О – Л, В – Л, Р – Л, Н – П О – Л, В – П, Р – Л, Н – Л
Розподілений ПФМА	О – П, В – П, Р – Л, Н – П О – П, В – П, Р – Л, Н – Л О – П, В – Л, Р – Л, Н – П О – П, В – Л, Р – Л, Н – Л О – Л, В – Л, Р – П, Н – Л О – Л, В – Л, Р – П, Н – П О – Л, В – П, Р – П, Н – Л О – Л, В – П, Р – П, Н – П

Тестування проводилося протягом першого тижня навчання (тобто 01.09.2018 – 08.09.2018 рр.).

Для вирішення мети і завдань досліджень нами були відібрані і систематизовані тести для оцінки функціонального стану центральної нервової системи (ЦНС):

- оцінка функціонального стану ЦНС з допомогою складної зорово-моторної реакції (СЗМР): методика призначена для дослідження стійкості нервових процесів. Курсанту пропонуються стимули двох кольорів – листки зеленого та червоного паперу. При появі зеленого паперу курсант повинен підняти праву руку, при появі червоного паперу – ліву руку. Аналіз статистичних показників часу СЗМР дозволяє оцінити, крім абсолютного часу реакції, її стійкість, стабільність, ймовірність помилки, зриву. Характеристики розподілу часу дозволяють оцінити ступінь напруги, готовності курсанта до роботи, ступінь втоми [14];

Отже для проведення оцінки стану показників вищої нервової діяльності на етапі формування збірної команди з ВАП серед курсантів першого курсу Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба визначалися вищевказані показники до і після стрес тесту методом кросфіту.

За умов того факту, що всі курсанти-претенденти на момент тестування мали високі спортивні досягнення і, навпаки, не мали перерви в спортивній діяльності, обов'язковою складовою стрес-тесту методом кросфіту було виконання вправ вірно, як можна швидше з прагненням досягти максимальної кількості кругів повторювання.

Для тестування було обрано коротке коло вправ, що складалося із вправ бігу 400 м, L-підтягування 10 разів, бурпі 20 разів, стрибки на скакалці 30 секунд, згинання і розгинання рук в упорі лежачі 20 разів, застрибування на тумбу 10 разів. Підраховували кількість повних кругів за умов якісного виконання вправ протягом 30 хвилин.

Для обробки отриманих даних використовували методи параметричної статистики (Гланц С., 1999). Була проведена статистична обробка даних, які були внесені в електронні таблиці Excel. Усі математичні операції і графічні побудови проведені з використанням програмних пакетів «Microsoft Office XP»: «Microsoft XP Home» і «Microsoft Excel XP».

Результати дослідження. При проведенні аналізу профілю ФМА у курсантів-претендентів на членство у збірну команду з ВАП дані заносилися в таблицю, на підставі даних якої була створена діаграма відсоткового співвідношення показника ПФМА в групах з різними

вихідними видами спорту за умов наявності у досліджуваних високих спортивних досягнень (рис. 1).

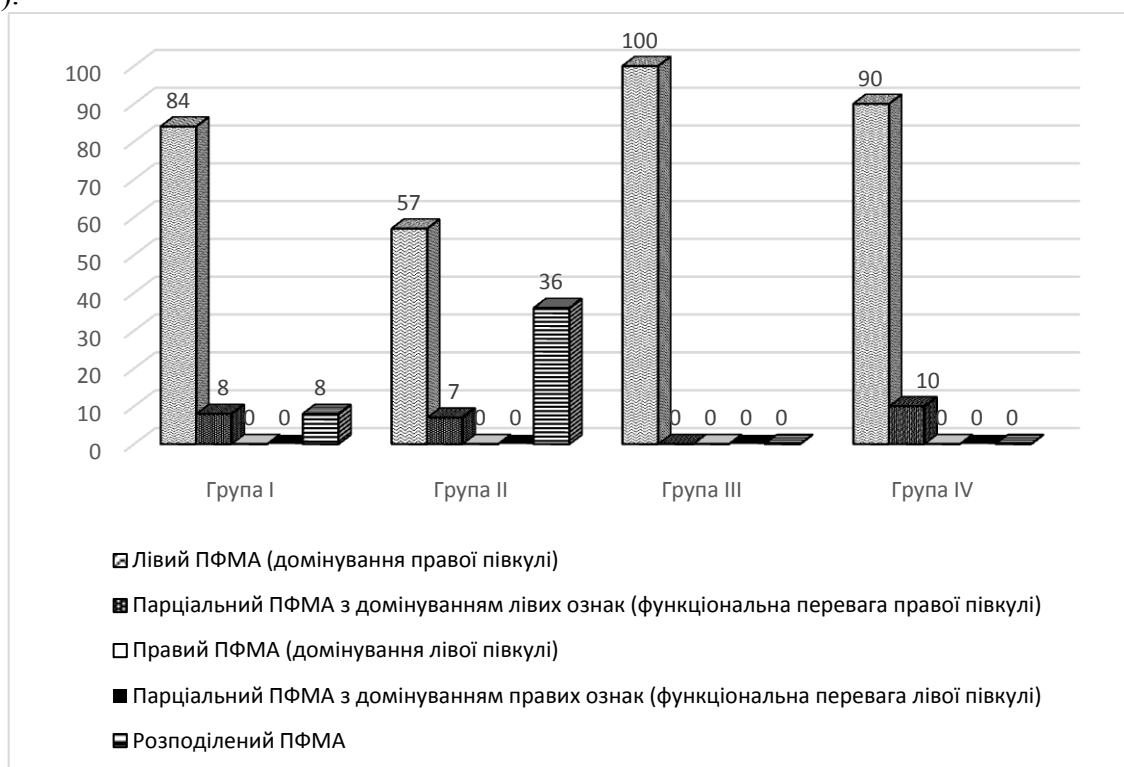


Рис. 1. Співвідношення (%) профілю ФМА серед курсантів кожної із груп (I – ігрові, II – циклічні, III – складно-координаційні, IV – спортивні єдиноборства) в залежності від виду спорту, яким займалися курсанти та мають високі спортивні досягнення

Відповідно даних рис. 1, у більшості курсантів, які були включені у дослідження, був визначений лівий ПФМА, тобто домінування правої півкулі головного мозку, який характеризується конкретно-образним характером пізнавальних процесів. Так як права півкуля головного мозку оперує образами реальних предметів, відповідає за орієнтацію в просторі і легко сприймає просторові відношення, а також відповідає за синтетичну активність мозку, у людей з таким профілем ФМА розвинене візуальне сприйняття, невербальний, практичний інтелект, здатність швидко перероблювати інформацію, мимовільна пам'ять. Люди з лівим ПФМА краще, ніж інші, орієнтуються в обстановці, мають гарне відчуття власного тіла, високу координацію рухів [12, 13]. Однак стосовно емоційно-вольової сфери, вони емоційні, експресивні, часто діють за настроєм [6, 10].

При проведенні аналізу відсоткового співвідношення курсантів у досліджуваних групах за ПФМА в групі III, де курсанти мали високі спортивні досягнення із складно-координаційних видів спорту, 100% з них мали лівий профіль ФМА, тобто мали значущі фізичні та функціональні вихідні дані щодо отримання результату у подоланні смуги перешкод та спортивному орієнтуванні, але й при цьому потребували більш детального дослідження у них емоційно-когнітивних можливостей.

В групі IV, де курсанти-першокурсники мали досягнення з спортивних єдиноборств, 90% з них мали лівий ПФМА, і 10% – Парціальний ПФМА з домінуванням правих ознак (функціональна перевага лівої півкулі).

В групі II, де курсанти мали стаж занять циклічними видами спорту, відсоткове співвідношення серед них за ПФМА було найбільш різноманітним, 57% мали лівий ПФМА

(домінування правої півкулі головного мозку), 35% – розподілений ПФМА, 7% – парціальний ПФМА з домінуванням лівих ознак (функціональна перевага правої півкулі). Отже у 1/3 курсантів цієї групи на момент тестування була визначена синхронна діяльність при виборі стратегії мислення. Такий профіль ФМА сприяє стійкості до втоми, здатності легко адаптуватися до суворих умов зовнішнього середовища, емоційній стійкості, здатності працювати тривалий час без відчуття втоми і помилок. Однак негативним моментом, за даними багатьох досліджень, у людей з розподіленим ПФМА не достатня швидкість реакцій [1, 9].

В групі I де курсанти займалися ігровими видами спорту, відсоткове співвідношення серед них за ПФМА було найбільш різноманітним, 84% мали лівий ПФМА (домінування правої півкулі головного мозку), 8% – розподілений ПФМА, 8- парціальний ПФМА з домінуванням лівих ознак (функціональна перевага правої півкулі).

Таки чином можна відзначити, що в жодного з досліджуваних не було визначено правого профілю ФМА та парціального ПФМА з домінуванням правих ознак (функціональна перевага лівої півкулі), що характеризується схильністю до аналізу, необхідністю багатократного повторювання для здійснення вправ вірно, швидкою втомою, поганою адаптацією [2, 11]. Це є логічним, адже на момент вступу до вишу всі з курсантів-претендентів на членство в збірну команду з ВАП мали високі спортивні досягнення. Однак цей факт робить необхідним більш детальний аналіз вихідних даних емоційно-когнітивних можливостей, так як при проходженні смуги перешкод і спортивному орієнтуванні ці якості вищої нервової діяльності займають значуще місце в можливості отримання високих спортивних результатів.

При проведенні оцінки функціонального стану ЦНС за допомогою складної зорово-моторної реакції курсантів досліджуваних груп за ознаками часу реакції, її стійкості, стабільності, ймовірності помилки, зриву ми оцінювали кількість курсантів у відсотках, які виконували завдання, а саме піднімали праву руку при появі зеленого паперу і ліву руку при появі червоного паперу, відповідно за 1, 3 і 5 хвилині тестування до проведення стрес-тесту методом кросфіту (рис. 2) і після нього (рис. 3). Припинення тесту відбувалося після 3-х помилок у збігу колір паперу/рука.

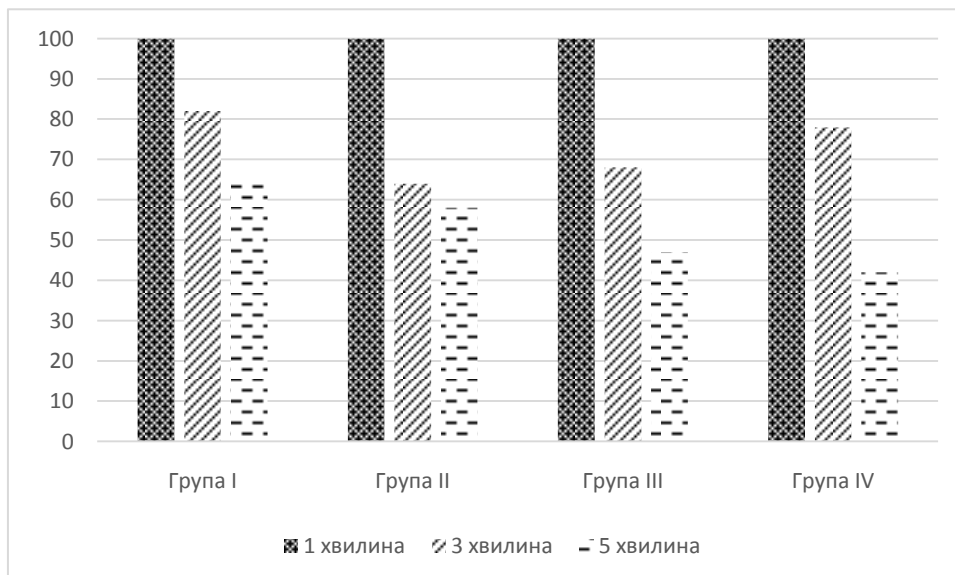


Рис. 2. Співвідношення (%) курсантів в кожній із груп (I – ігрові, II – циклічні, III – складно-координаційні, IV – спортивні єдиноборства) в залежності від якості СЗМР на 1, 3 і 5 хвилині виконання завдання до проведення стрес тесту методом кросфіту

При проведенні аналізу даних рисунку 2 можна відзначити, що протягом першої хвилини реагування лівою/правою руками у відповідь на появлення зеленого/червоного паперу за такими характеристиками, як абсолютний час реакції, її стійкість, стабільність, помилка, зрив всі курсанти впоралися із завданням. В подальшому, у досліджуваних групи I, де курсанти мали спортивні досягнення із ігрових видів спорту, на 3 хвилині СЗМР зберігалася у 82% з них, на 5 хвилині – у 64%. При цьому слід відзначити, що у цих спортсменів були найкращі показники функціонального стану ЦНС, що були визначені за допомогою СЗМР. В групі II, ці відсотки складали на 3 хвилині – 64%, на 5 хвилині тестування – 58%; в групі III – 68% і 47%, в групі IV – 78% і 42% відповідно. Отже можна відзначити, що на 3-й хвилині тестування найкращі показники функціонування стану ЦНС, визначені за допомогою СЗМР, були у курсантів груп I і IV, менш стабільною була реакція у курсантів груп II і III.

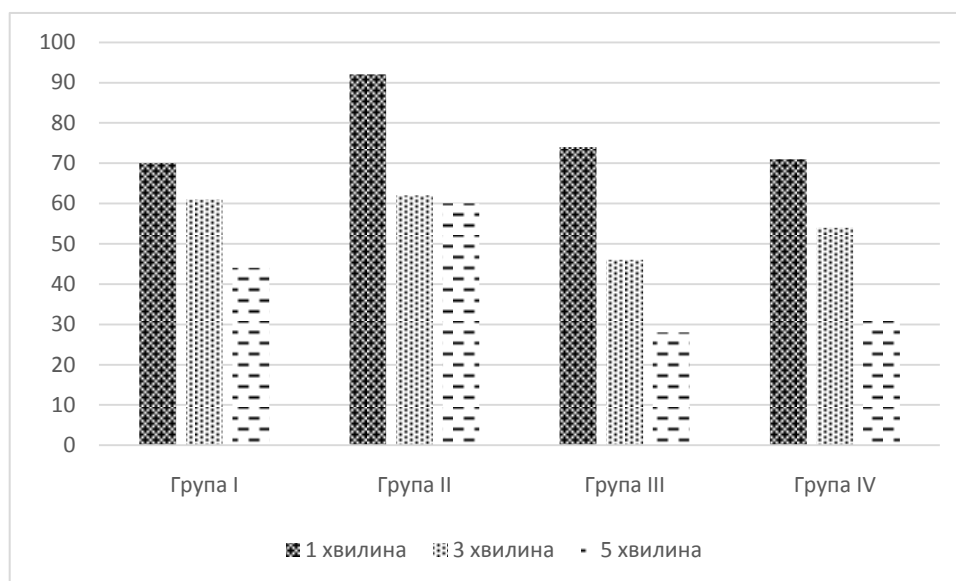


Рис. 3. Співвідношення (%) курсантів в кожній із груп груп (I – ігрові, II – циклічні, III – складно-координаційні, IV – спортивні єдиноборства) в залежності від якості СЗМР на 1, 3 і 5 хвилині виконання завдання відразу після проведення стрес тесту методом кросфіту

Значущими були дані, отримані при аналізі СЗМР на 5 хвилині у всіх досліджуваних і співставлення їх із видами спорту, за якими курсанти-претенденти на членство у збірну команду з ВАП мали спортивні досягнення. Так, найкраща стійкість і якість реакції була визначена у досліджуваних групи I (ігрові види спорту) та групи II (циклічні види спорту). При цьому у курсантів груп III і IV менш ніж 50% курсантів на 5 хвилині тестування мали задовільну складну зорово-моторну реакцію, що робить важливим включення у тренувальний процес вправ, які сприяють розвитку функціонального стану ЦНС. Погіршення результатів відбувалося за такими складовими СЗМР, як абсолютний час реакції, її стійкість, стабільність, помилка, крім зриву виконання завдання.

При проведенні аналізу даних, які відтворені на рисунку 3, можна визначити, що найбільш вдалою СЗМР була на 1, 3 і 5 хвилині оцінювання у курсантів групи II, які на момент вступу до вищу мали спортивні досягнення з циклічних видів спорту, 57% з яких за результатами визначення профілю ФМА мали домінування правої півкулі головного мозку, 7% – функціональну перевагу правої півкулі головного мозку, 35% – розподілений ПФМА. Найгірші результати тестування з приводу оцінки функціонального стану ЦНС за допомогою складної зорово-моторної реакції були визначені після стрес тесту методом кросфіту у курсантів групи

III (складно-координаційні види спорту), де 100% з них мали лівий ПФМА (домінування правої півкулі). Зменшення кількості досліджуваних, які виконували СЗМР на збігу кольору паперу/лівої-правої руки з 74% на 1 хвилині тестування відразу після проходження стрес тесту методом кросфіту майже вдвічі, до 46% на 3 хвилині і до 28% на 5 хвилині тестування відбувалося переважно від зриву проведення процедури, тобто відмови курсанта від виконання завдання, що свідчило на користь високого у них ступеня напруги нервової системи після стресового фізичного навантаження переважно за рахунок емоційної сфери.

В групі IV, де курсанти мали спортивні досягнення з спортивних єдиноборств, виснаження стійкості нервових процесів відбулося після 3 хвилини тестування, коли кількість курсантів, які виконували вірно завдання, зменшилося майже вдвічі, з 54% на 3 хвилині до 32% на 5 хвилині, при цьому підйом відповідної руки у відповідь на той або інший колір паперу відбувався досить повільно, навіть тривало. Однак слід зазначити, що лише 2 курсанти із цієї групи відмовилися виконувати тест на складну зорово-моторну реакцію. Отже можна зазначити, що зменшення стійкості нервових процесів у них відбувалося переважно за рахунок зниження когнітивних здібностей, а також діяльності аналізаторів.

В групі I, протягом всього періоду тестування відповідно з часом – 1, 3 і 5 хвилини проведення дослідження – зниження стійкості нервових процесів відбувалося досить повільно, кількість курсантів, які вірно виконували завдання, було відповідно 70%, 61% і 44%, при цьому жоден з них не відмовився від виконання завдання, а причини невірної виконання тесту були помилки, однак з перервою у часі, тривалість відповіді, запитання курсантів на окремі теми. Отже у курсантів, які тривало займалися ігровими видами спорту, зниження стійкості нервових процесів після фізичного стрес-тесту відбувалося переважно за рахунок когнітивної сфери, менш за рахунок діяльності аналізаторів. Емоційний стан у них навпаки не мав значення у зниженні якості виконання СЗМР.

Таким чином можна відзначити, що переважна кількість спортсменів, які мають високі досягнення у спорті, мають лівий профіль функціональної міжпівкульової асиметрії, інші мають парціальний ПФМА з домінуванням лівих ознак (функціональна перевага правої півкулі) або розподілений ПФМА. Враховуючи, що функціональні резерви організму протягом життя формуються завдяки включенню в функціональну систему нових, додаткових структур, в залежності від інтенсивності, виду та тривалості функціонування (заняття тим або іншим видом спорту), на фоні фізичної роботи різної, в тому числі позамежної потужності, саме функціональні можливості ЦНС є вирішальними під час змагань, особливо при вимушеному тривалому переключенні спортивних завдань за умов їх виконання на межі фізичних можливостей (смуга перешкод та спортивне орієнтування в один змагальний день). Так як на вихідному рівні, навіть за умов високих досягнень у спорті напередодні, неможливо підібрати у збірну команду серед курсантів-претендентів спортсменів з однаковими резервно-адаптаційними можливостями, важливим є розуміння «слабких» моментів і визначення питань щодо їх вирішення. Так як змагання з ВАП вимагають від моделі спортсмена універсальних якостей (позамежна фізична працездатність, спритність, точність, рівновага, гнучкість, стрибучість, влучність, пластичність, стабільність нервової системи, безпомилкова діяльність аналізаторів, відсутність когнітивної втоми), важливим є розробка і впровадження тренувального комплексу, який би відповідав включенню в функціональну систему організму нових, додаткових структур і підтримував їх максимально задовільний стан у змагальний період. Таким комплексом може стати метод кросфіту (кругове тренування) з лімітом часу на виконання, тобто підвищенням фізичної працездатності виключно шляхом кількості кругів виконання (вправи у комплексі можуть змінюватися за умов необхідності розвитку вищезазначених необхідних якостей моделі спортсмена з ВАП) і виконанням вправ на підвищення розвитку стійкості нервових процесів (емоційної складової, когнітивних

можливостей). Важливим є тест-контроль досягнутих функціональних резервів організму, який пропонується виконувати стрес-тестом методом кросфіту (кожен тест повинен реалізовувати більшу кількість кругів) за 30 хвилин з проходження відразу після нього нейро-психологічного тестування за ідентичними раз відразу тестами. Максимальна готовність до змагального періоду буде в той момент, коли кількість помилок буде мінімальною і стабільною.

Дискусія. Враховуючи неоднорідність стартових можливостей організму спортсменів при визначенні складу збірної команди з військово-авіаційного п'ятиборства, визначено, що підготовка спортсменів в подальшому вимагає розробки універсального комплексу фізичних вправ, виконання яких не вимагає спеціального обладнання, є зрозумілим, і відповідає вимогам, що за певну кількість повторювань різнонаправлених вправ універсальну модель спортсмена з ВАП можна формувати прискоренням їх виконання та збільшенням їх кількості в залежності від фази тренувального процесу з досяганням піку можливостей безпосередньо перед змаганнями з обов'язковим виконанням після виділеного часу на проходження кругів вправ для розвитку стабільності нервової системи.

Висновки.

1. Визначено, що лівий профіль функціональної міжпівкульової асиметрії (домінування правої півкулі головного мозку), який характеризується здатністю долати труднощі, що виникли (так як саме в правій півкулі зберігається інформація про події, які відбувалися в минулому, тобто під час тренування і змагань) притаманний спортсменам, що мають високі спортивні досягнення.

2. Важливим є той факт, що лівий профіль функціональної міжпівкульової асиметрії, який є домінуючим у кваліфікованих спортсменів, передбачає схильність до негативних емоцій, занепокоєння, емоціональній лабільності, що вимагає включення до тренувального комплексу вправ для розвитку стабільності нервової системи, а також на впровадження стрес-тестів для контролю проміжних і вирішальних результатів тренувань.

3. У підготовці універсальної моделі спортсмена з ВАП функціонально обґрунтованим є метод кросфіту з обов'язковим виконанням після виділеного часу на проходження кіл вправ для розвитку стабільності нервової системи.

Перспективи подальших досліджень. Заплановано формування тренувальних програм для спортсменів з військово-авіаційного п'ятиборства.

Список літературних джерел

1. Айрапетянц Л.Р., Исроилов Ш.Х. Приоритетность симметричного развития право- и левосторонних двигательных функций в спорте // Наука и спорт: современные тенденции. 2015. № 3. С. 18–23.
2. Васильев А.Н., Либулькина С.П., Каплан А.Я. Латерализация паттернов ЭЭГ при представлении движений руками в интерфейсе мозг–компьютер // Журнал высшей нервной деятельности. 2016. Т. 66, № 3. С. 302.
3. Катрич Л. В., Гронская А. С., Бугаец Я. Е., Куракин А. В. Характеристика функциональных возможностей центральной нервной системы при занятиях различными видами спорта // Физиология и спортивная медицина, 2008. №4, С. 31–33.
4. Кирпенко В. М., Золочевський В. В., Полтавець А. І. Подолання перешкод. Смуґа перешкод CISM. ХНУПС ім.І.Кожедуба, 2020. Харків, 104 с.
5. Кирпенко В.М., Піддубний О.Г., Полтавець А.І. Аеронавтичне багатоборство. ХНУПС ім.І.Кожедуба, 2016. Харків, 168 с.
6. Русалова М.Н., Митрофанов А.А. Асимметрия когерентных связей у лиц с различной степенью успешности мыслительного воспроизведения эмоциональных образов // Асимметрия. 2017. Т. 11, № 3. С. 17–28.

References

1. Airapetiants, L.R., Ysroylov, Sh.Kh. (2015) Pryorytetnost symetrychnoho ravytyia pravo- y levostoronnnykh dyvhatelnykh funktsyi v sporte. *Nauka y sport: sovremennyye tendentsyy*. № 3. S. 18–23.
2. Vasylev, A.N., Lyburkina, S.P., Kaplan, A.Ia. (2016) Lateryalizatsiya patternov EEG pry predstavlenyy dyvzheniy rukamy v ynterfeise mozgh–kompiuter. *Zhurnal vysshei nervnoi deiatelnosti*. T. 66, № 3. S. 302.
3. Katrych, L. V., Hronskaya, A. S., Buhaets, Ya. E., A. V. Kurakyn, A. V. (2008) Kharakterystyka funktsyonalnykh vozmozhnostey tsentralnoi nervnoi systemy pry zaniatyakh razlychnymy vydamy sporta. *Fyzyolohiya y sportyvnaia medetsyna*, №4, S. 31–33.
4. Kyrpenko, V. M., Zolochovskyi, V. V., Poltavets, A. I. (2020) Podolannia pereshkod. Smuha pereshkod CISM. *KhNUPS im.I.Kozheduba*, Kharkiv, 104 s.
5. Kyrpenko, V. M., Pidubnyi, O., H., Poltavets, A. I. (2016) Aeronavtychne bahatoborstvo. *KhNUPS im.I.Kozheduba*, Kharkiv, 168 s.
6. Rusalova, M.N., Mytrofanov, A.A. (2017) Asymmetryia koherentnykh svyazei u lyts s razlychnoi stepeniu uspezhnosti myslitelnoho vosproyzedeniya emotsyonalnykh obrazov. *Asymmetryia*. T. 11, № 3. S. 17–28.

7. Фомина Е.В. Сенсомоторные асимметрии при адаптации к спортивной нагрузке // Бюллетень сибирской медицины. Том 4, 2005. С. 145.
8. Фомина Е.В., Шпаков В.В. Влияние спортивной нагрузки на функциональные асимметрии мозга // Рос. физиол. журн. им. И.М. Сеченова., Том 90, № 8. 2004. С. 254-255.
9. Функциональная асимметрия как биологический феномен, сопутствующий спортивному результату / С.С. Худик, А.И. Чикуров, А.Л. Войнич, С.В. Радаева // Вестник Томского государственного университета. 2017. № 421. С. 193–202.
10. Action Prediction in Younger versus Older Adults: Neural Correlates of Motor Familiarity / N. Diersch, K. Mueller, E.S. Cross, W. Stadler [et al.] // PLoS One. 2013. Vol. 8 (5). P. e64195.
11. Directed asymmetric power action as effectivization factor in sprint coaching / A.I. Chikurov, V.I. Fedorov, A.L. Voinich, S.S. Khudik // Journal of Physical Education and Sport. 2016. No. 16 (4). P. 1287–1292.
12. Ermakov P. Hemispheric asymmetry in the pooling of local visual information // International Journal of Psychophysiology. 2014. V. 94. Issue 2. P. 144.
13. Grabinenko E. V., Zhurba V. V. Features of functional asymmetry of the brain and the coefficient of lateralization of athletes depending on the specialization. *Health, Physical Culture and Sports*, 3 (6), 22-34.
14. Kazakova O.M., Romanova E.V., Rudakova E.V., Grabinenko E.V. and Peregodova T. M. (2018) «Features of Functional Asymmetry of the Brain of People Engaged in Sports», *J Phy Fit Treatment & Sports*, 4(5): 555649. DOI: 10.19080/JPFMTS.2018.05.555649.
15. Mishyn M., Kamaiev O., Mulyk V., Taran L., Grashchenkova Z., Tarasevich O., Hradusov V., Mulyk K., Pomeshchikova I. (2018) Problems and features of technique in the development of coordination abilities of players specializing in wheelchair basketball. *Journal of Physical Education and Sport*, 18 Supplement issue 2, Art 150, 1016-1020. doi:10.7752/jpes.2018.s2150
7. Fomyna, E.V (2005) Sensomotornye asymmetryy pry adaptatsyy k sportyvnoi nahruzke. *Biulleten sybyrskoi medytyn*, Tom 4, S. 145.
8. Fomyna, E.V., Shpakov, V.V. (2004) Vlyanye sportyvnoi nahruzky na funktsyonalnye asymmetryy mozgha. *Ros. fzyvol. zhurn. ym. Y.M. Sechenova.*, Tom 90, № 8. – S. 254-255.
9. Funktsyonalnaia asymmetryia kak byolohycheskyi fenomen, soputstvuiushchyi sportyvnomu rezultatu / S.S. Khudyk, A.Y. Chykurov, A.L. Voinych, S.V. Radaeva // *Vestnyk Tomskoho hosudarstvennoho unyversyteta*. 2017. № 421. S. 193–202.
10. Action Prediction in Younger versus Older Adults: Neural Correlates of Motor Familiarity / N. Diersch, K. Mueller, E.S. Cross, W. Stadler [et al.] // PLoS One. 2013. Vol. 8 (5). P. e64195.
11. Chikurov A.I., Fedorov V.I., Voinich A.L., Khudik S.S. Directed asymmetric power action as effectivization factor in sprint coaching (2016) *Journal of Physical Education and Sport*. No. 16 (4). P. 1287–1292.
12. Ermakov P. Hemispheric asymmetry in the pooling of local visual information. *International Journal of Psychophysiology*. 2014. V. 94. Issue 2. P. 144.
13. Grabinenko E. V., Zhurba V. V. Features of functional asymmetry of the brain and the coefficient of lateralization of athletes depending on the specialization. *Health, Physical Culture and Sports*, 3 (6), 22-34.
14. Kazakova, O. M., Romanova, E. V., Rudakova, E. V., Grabinenko, E. V. and Peregodova, T. M. (2018) Features of Functional Asymmetry of the Brain of People Engaged in Sports. *J Phy Fit Treatment & Sports*, 4(5): 555649. DOI: 10.19080/JPFMTS.2018.05.555649.
15. Mishyn M., Kamaiev O., Mulyk V., Taran L., Grashchenkova Z., Tarasevich O., Hradusov V., Mulyk K., Pomeshchikova I. (2018) Problems and features of technique in the development of coordination abilities of players specializing in wheelchair basketball. *Journal of Physical Education and Sport*, 18 Supplement issue 2, Art 150, 1016-1020. doi:10.7752/jpes.2018.s2150

DOI: doi.org/10.31652/2071-5285-2020-10(29)-176-184

Відомості про авторів:

Полтавець А. І.; orcid.org/0000-0003-0695-4465; katernyna.mulyk@gmail.com; Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, вул. Сумська, 77/79, Харків, 61023, Україна.

Мулик К. В.; orcid.org/0000-0002-6819-971X; katernyna.mulyk@gmail.com; Харківська державна академія фізичної культури, вул. Клочківська, 99, Харків, 61058, Україна.

Кийко А. С.; orcid.org/0000-0002-6248-3576; katernyna.mulyk@gmail.com; Харківська державна академія фізичної культури, вул. Клочківська, 99, Харків, 61058, Україна.